



Ministère
de
l'Éducation

0H62
373, 1909713
089581E - Ea
1966
French

Programme d'études RP-27A

COURS DE MÉCANIQUE AGRICOLE

Cycle supérieur

Le Secrétariat d’État a participé aux frais de production de ce programme-cadre.

2	Introduction
2	Dessin
3	Construction des bâtiments
4	Mécanique des moteurs
5	Soudure autogène et à l’arc
6	Électricité
8	Références

Introduction

Les cours techniques suivants sont destinés aux élèves de 1^{re} et 2^e année du cycle supérieur se spécialisant en mécanique agricole, au sein du programme Science, technologie et métiers, qui s’échelonne sur une durée de quatre ans.

Le cours de mécanique agricole a pour but de préparer les élèves des régions agricoles de l’Ontario à trouver un emploi dans ces domaines ou de continuer leurs études dans les écoles d’agriculture en vue d’y obtenir un diplôme.

Nous proposons d’inscrire au programme de 11^e et 12^e année, *trois* ou *quatre* des cours techniques suivants, en tenant compte des possibilités locales d’emploi, des moyens techniques dont dispose l’école et de l’emploi du temps.

Dessin

pour les élèves se spécialisant en
mécanique agricole

N.B. : Ce cours est destiné à habituer l’élève à interpréter les dessins et en tirer les informations nécessaires; il N’EST PAS orienté sur la production de dessins.

Dessin mécanique :

a) Étude des principes fondamentaux du dessin mécanique; emploi de pièces de machines automotrices, de tracteurs et de machines agricoles à titre d’illustration et pour la préparation des projets.

b) Principes essentiels de l’esquisse; projets tels qu’en a).

c) Symboles du soudage, dessins des diverses formes de fabrication.

d) Symboles de la tuyauterie, schémas d’installation, conduites simples ou jumelées, perspective isométrique.

e) Lecture de bleus et concentration sur les points suivants :
– identification de matériaux
– méthodes et ordre de montage et démontage
– ensemble spéciaux, timoneries
– point de graissage
– matériaux employés pour la fabrication
– vues spéciales et projections.

N.B. : Pour les illustrations, se servir de matériel agricole et y inclure des représentations en perspective, vues éclatées, diagrammes et dessins d’ensemble.

Dessin architectural :

1. Construction de bâtiments

Étude et préparation de croquis et de plans ayant trait aux détails et à la construction de :

a) fondations et empattements : conditions du sol, dalles, empattements ordinaires ou renforcés, imperméabilisation de la fondation, calculs;

b) murs à pans de bois : charpentes de l’Ouest, à claire-voie et contreventée;

c) murs de maçonnerie : épaisseur des murs, parement et fond de clouage;

d) planchers de bois : disposition des solives, entretoisement, poutres composées et garnitures;

e) fenêtres et portes : modèles disponibles, modèles préfabriqués utilisation des catalogues des fournisseurs;

f) escaliers : construction à limon ouvert, marche et contremarche, rampe;

g) toits à charpente en bois : construction et éléments de charpente du genre plat, en appentis, en arête, à pignon, en croupe et en mansarde.

2. Matériaux et méthodes de construction

a) Propriétés des matériaux : dureté, résistance, malléabilité, fragilité, etc.

b) Étude des propriétés spéciales des matériaux de construction suivants : bois, brique, ciment Portland, béton, articles à base de gypse, maçonnerie, carrelages, peintures, isolants, métaux.

N.B. : Traiter notamment des questions suivantes : solidité, économie, précautions spéciales, genre des essais pouvant être effectués, proportions des mélanges, défauts, qualités et variétés des matériaux susmentionnés.

c) Règlements et pratiques courantes, obligations d’ordre administratif et juridique.

d) Lecture de bleus; étude des dessins d’architecture avec concentration sur les points suivants :

circuits électriques domestiques, blocs d’arrivée du courant et distribution

plomberie, tuyauterie (eau chaude et froide), raccords, conduites de gaz

système de drainage, tuyaux de chute et de renvoi, événements, fosses septiques

systèmes de chauffage divers, commandes, conduits et isolation.

3. Électricité

a) Diagrammes de connexion pour les appareils, le matériel agricole et les pompes.

b) Circuits de commande de l’équipement de chauffage, de réfrigération et d’alimentation en eau.

c) Diagrammes de connexion des moteurs et générateurs.

d) Diagrammes et spécifications relatifs à l’installation de l’équipement.

e) Connexions aux transformateurs (éclairage et force motrice).

f) Lecture de bleus : étude et interprétation des diagrammes de montage, de connexion et des schémas d’ensemble.

4. Facultatif

a) Résistance des matériaux : efforts, déformation, élasticité, effort limite, facteur de sécurité, cisaillement, résistance des joints, poutre et cintrage. Propriétés physiques des matériaux, utilisation des manuels.

b) Évaluation, coût des matériaux, catalogues, coût de la main-d’oeuvre, frais généraux.

c) Lecture de cartes, plans d’arpenteur, topographie, interprétation.

Construction des bâtiments

pour les élèves se spécialisant en mécanique agricole

1. Méthodes et règlements relatifs à la sécurité

- a) Entretien et emploi des machines portatives et des outils.
- b) Échafaudages : méthodes sûres de montage.
- c) Codes et règlements de sécurité recommandés par l’Association pour la prévention des accidents industriels (IAPA); règlements de sécurité propres à divers corps de métier.

2. Interprétation des plans et spécifications

- a) Terminologie du bâtiment : de l’empattement au chaperon de cheminée.
- b) Plans de construction : lecture, évaluation des matériaux et calculs.
- c) Matériaux : fournitures diverses, bois, contre-plaqué, briques, blocs, devis et commandes.
- d) Codes de construction locaux : règlements municipaux et restrictions diverses.

3. Principes fondamentaux et méthodes de construction

- a) Tracé du terrain : emploi des instruments d’arpentage, lignes de terrain, planches de repère, dimensions et alignement.
- b) Excavation : conditions et contours du sol.
- c) Constructions en béton : empattements, raccords, murs, piliers, colonnes, dalles, armature.
- d) Béton : proportion et agrégats, blocs et ancrs de fondation, essais et analyses, méthodes de coulage, durcissement, protection contre le gel.
- e) Construction en briques et blocs : liants, outillage, pose.
- f) Imperméabilisation : genres et méthodes.
- g) Drainage : conditions du sol, gouttières, drains agricoles, pompes de puisard, ponceaux.
- h) Charpenterie : construction des planchers : seuils de portes, poutres, solives, étriers, chevêtres, entretoises, puits d’escalier, sous-plancher.

construction des murs : plate-forme, claire-voie, madriers, poutres, poteaux, blocs et briques, contreventement, plaques, colombages, solives, traverses, entremises, solives d’enchevêtreure.
éléments préfabriqués : revêtements des murs extérieurs; finition et garnitures; revêtements et boiseries; vaporifuges; corniches et surplombs; parements; portes et fenêtres; portes suspendues.
construction des toits : terminologie, équerre de charpentier, pignon, arête, noue, revêtement, bardeaux, solins, selles de cheminée.

- i) Escaliers : terminologie, sous-sol, porche, rampes.
- j) Fabrication de placards simples : cadres, portes, tiroirs.

4. Métiers connexes

- a) Installations sanitaires : plomberie et systèmes de drainage.
- b) Électricité : installations et prises de courant.
- c) Peinture et décoration : produits et méthodes.
- d) Travaux extérieurs : allées, passages pour voiture, pelouses, nivellement.
- e) Chauffage : électrique, à eau chaude, à l’air.

Plomberie :

1. Types des tuyaux, diamètres, applications (filetés, cuivre, fonte, plastique)

- a) Mesure, coupe, filetage, fraisage, soudage, calfeutrage.
- b) Raccords, vannes, applications.

2. Réseau de distribution d’eau

- a) Réseau de distribution d’eau privé.
- b) Principes fondamentaux des pompes.
- c) Pompes centrifuges et à double effet.
- d) Pompes à tranchée et à puits.
- e) Systèmes de pression.
- f) Eau dure et eau douce.
- g) Théorie relative à l’épuration de l’eau.

3. Drainage

- a) Systèmes de drainage privés, codes du bâtiment, restrictions diverses, juridiction.

- b) Dessin et utilisation des plans de drainage.

- c) Méthodes de nivellement des drains.

- d) Propriétés et application des conduits vitrifiés, des tuyaux en fibro-ciment et en fibre.

- e) Pose des drains agricoles.

- f) Drains de planchers et siphons ordinaires.

- g) Conduites pluviales.

4. Entretien

- a) Tuyaux de renvoi et appareils sanitaires engorgés : causes et méthodes de prévention.
- b) Localisation des obstructions.
- c) Suppression des obstructions.

Mécanique des moteurs

pour les élèves se spécialisant en mécanique agricole

1. *Moteur à essence à combustion interne (monocylindrique)*
- a) Le moteur monocylindrique à quatre temps :
composants et rôle des différentes pièces, principe du moteur à quatre temps, mode de fonctionnement
lubrification : besoin et modes
refroidissement : but et méthodes
alimentation : but, mélange air-combustible
allumage : volant magnéto, système d'allumage
entretien périodique et méthodes de dépannage.
- b) Le moteur monocylindrique à deux temps :
avantages et inconvénients, composants et rôles des différentes pièces, fonctionnement, entretien périodique et méthodes de dépannage.
- c) Utilisations diverses des petits moteurs :
particularités des moteurs en fonction de leur utilisation :
faucheuses, scies articulées, emplois industriels des moteurs hors-bord.
2. *Moteurs à essence multicylindriques (à quatre temps)*
- a) Composants : but, construction et fonctions.
- b) Caractéristiques du moteur multicylindrique :
principe du moteur à quatre temps
chevauchement des explosions
montage avec vilebrequins et coudes
positions relatives des pistons
- c) Soupapes et remise en état des sièges de soupapes :
inspection des sièges, des guides, des tiges et des portées;
remise en état des portées et des sièges.
- d) Diagnostic des pannes de l'ensemble des soupapes :
température du moteur
réglage des soupapes
causes et caractéristiques des pannes
essai à la compression et évaluation des résultats.
- e) Cylindres :
état des surfaces des cylindres et causes;
mesure des cylindres; conicité; ovalisation;
remise en état des cylindres; haut de cylindre; déglacage; meulage à la pierre.

- f) Pistons, segments, axes et bielles :
construction, matériaux et types divers
nettoyage et remise en état
pose d'un axe de piston
montage et centrage
pose des segments.
- g) Vilebrequins et paliers :
inspection et mesure
montage et paliers
jeu des paliers
caractéristiques du couple.
- h) Huiles de graissage du moteur :
caractéristiques de friction
classification S.A.E.
classification A.P.I.
- i) Système de lubrification du moteur :
fonction, types et circuits de lubrification
pompe à huile et soupapes de sûreté
filtres à huile
entretien périodique et réparation.
- j) Systèmes de refroidissement du moteur :
but, fonctionnement de la pompe à eau
bouchon de pression, thermostats, volets
vérification et entretien.

3. *Moteurs diesel*
- a) Caractéristiques générales :
ressemblance avec les moteurs à essence
caractéristiques comparées des carburants
taux de compression des moteurs diesel
principe général de fonctionnement.
- b) Injecteurs de carburant :
construction, fonctionnement
méthodes de réparation.
- c) Pompes à injection :
construction et fonctionnement
entretien et réparation.

4. *Régulateurs*
types à force centrifuge et à vitesse
construction et fonctionnement
entretien et réparation.

5. *Organes de transmission*
- a) Transmission de la puissance d'un organe à l'autre et rapports réciproques.
- b) L'embrayage normal : construction, réglages du fonctionnement, entretien et réparation.
- c) Organes de transmission hydrauliques :
principes généraux de construction et de fonctionnement des accouplements hydrauliques et des convertisseurs de couple.

- d) Multiplicateurs de couple :
fonctionnement de trains d'engrenages planétaires simples
fonctionnement des bandes de contact et des embrayages.
- e) Boîte de vitesses :
composants
transmission de la puissance de la première
vitesse à la seconde et à la troisième
mécanismes de changement de vitesse
boîtes synchromesh : but et fonctionnement.
- f) Rapport de démultiplication :
différents rapports obtenus grâce à l'emploi de trains d'engrenages simples ou multiples
points de prise de force ordinaires ou directs.
- g) Transmission :
lubrification et lubrifiants des transmissions
entretien et réparation des transmissions.
- h) Différentiel et essieu arrière :
transmission de la puissance
rapport de démultiplication
fonctionnement du différentiel
mécanisme de blocage du différentiel
lubrification et entretien.

Le programme de la 11^e année s'arrête ici si les cours sont répartis sur deux ans.

6. *Défectuosités mécaniques du moteur et des organes de transmission*
- a) Diagnostics relatifs aux bruits, ratés, perte de puissance, surchauffe, consommation excessive d'huile et autres défectuosités.
- b) Diagnostics relatifs au mauvais fonctionnement des organes de transmission.

7. *Systèmes électriques*
- a) Principes fondamentaux d'électricité; circuits électriques; appareils de vérification.
- b) Principes fondamentaux du magnétisme :
magnétisme permanent, électromagnétisme;
notions d'induction magnétique.
- c) Système d'allumage :
composants
construction et fonctionnement de la bobine et du condensateur
vérification
mécanismes d'avance automatique et à vide
vérification des bougies, limites d'échauffement et entretien
réglage de l'allumage.

Soudure autogène et à l’arc

pour les élèves se spécialisant en mécanique agricole

- d) Systèmes d’allumage par magnéto : construction détaillée, fonctionnement et entretien d’une magnéto de volant construction, fonctionnement et entretien d’une magnéto à aimant rotatif.
- e) Le système de lancement : circuit de lancement et composants construction de la batterie, fonctionnement, vérification et charge construction du moteur de lancement, principes de fonctionnement et types d’engrenages interrupteurs du moteur de lancement et solénoïdes : construction et fonctionnement diagnostics relatifs au système de lancement, entretien et réparation.
- f) Le système de charge électrique : circuit de charge et rapports réciproques des composants générateur à courant continu, construction et fonctionnement générateur à trois balais, construction et fonctionnement vérification et réparation du générateur fonctionnement d’ensemble des régulateurs de système de charge : coupe-circuits, régulateurs d’intensité et régulateurs de tension diagnostics relatifs au système de charge et réparation.
- g) Circuits d’éclairage et composants : (*facultatif*) schémas de montage, appareils d’éclairage, interrupteurs, fusibles, problèmes pouvant se présenter et entretien.

8. Le système d’alimentation en carburant

- a) Le système d’alimentation et ses composants.
- b) Construction et fonctionnement d’une pompe à carburant mécanique.
- c) Principe de la carburation par rapport au carburateur à chambre unique et au réglage du mélange.
- d) Nettoyage périodique, entretien et réglage du système d’alimentation.

9. Systèmes hydrauliques

- a) Principes de base et applications : construction et fonctionnement des pistons, trains d’engrenages et pompes rotatives hydrauliques hydrauliques cylindres à simple ou double effet commandes, vannes, tuyaux à haute pression et raccords entretien et réparation d’un système hydraulique.
- b) Servodirection : construction et fonctionnement de modèles courants entretien et réparation.

10. Freins et direction

- a) Construction et réglage de types de direction courants.
- b) Freins : construction et fonctionnement de systèmes de freins mécaniques et hydrauliques.

1. Principes de la soudure oxyacétylénique

- a) Mesures de sécurité : pour le soudeur, son assistant et les autres personnes; précautions contre les étincelles et le feu; premiers soins.
- b) Entretien et fonctionnement de l’équipement, réglage de la pression du gaz, principes de la soudure et du coupage au chalumeau.
- c) Réglage de la dilatation et de la contraction; techniques visant à réduire les distorsions; principes du soudage à droite et du soudage à gauche; méthodes de travail.
- d) Soudage à l’acier doux, des aciers au carbone et de la fonte et problèmes connexes; genres des baguettes d’apport et leurs utilisations respectives.
- e) Principes de la soudo-brasure et de la brasure; méthodes de travail.
- f) Les flux : composition et utilisation.
- g) Préchauffage, postchauffage et réduction des contraintes.
- h) Soudage à plat, à la verticale ou au plafond; positions du chalumeau et de la baguette; choix des baguettes d’apport.
- i) Préparation des tôles pour l’assemblage en V, bout à bout; facteurs influençant l’ouverture de la racine et sa surface.
- j) Soudage des métaux non ferreux; caractéristiques de l’aluminium, du cuivre et du laiton; choix des baguettes d’apport.

2. Exercices de soudure oxyacétylénique

- a) Exercices de soudure et d’assemblage à plat.
- b) Cordons de soudure en bout et assemblages à recouvrement et en T, en position verticale.
- c) Cordons de soudure en bout et assemblages à recouvrement et en T, en position horizontale.
- d) Soudo-brasure de l’acier et de la fonte à l’aide de baguettes enrobées ou non enrobées.
- e) Découpage au chalumeau : ligne droite ou chanfrein.
- f) Soudage de la fonte par fusion.

- g) Rechargement et réfection de surfaces planes ou cylindriques sur des métaux ferreux et non ferreux.
- h) Brasure, soudo-brasure et soudure par fusion de métaux non ferreux tels que l'aluminium, le cuivre et le laiton.

3. Principes du soudage à l'arc électrique

- a) Mesures de sécurité : pour le soudeur, son assistant et les autres personnes; précautions relatives à la haute tension, aux étincelles et aux risques d'incendie; premiers soins en cas de brûlures à la peau et aux yeux.
- b) Révision portant sur l'alimentation électrique, les machines et l'équipement; avantages et inconvénients des transformateurs à courant alternatif, des redresseurs à courant continu et des groupes électrogènes de soudage; cycles d'utilisation des machines; notions de polarité.
- c) Genres d'électrodes : classification, codage, utilisation; réglages relatifs à la tension et à l'ampérage.
- d) Principes du soudage à l'arc : facteurs influençant la formation de l'arc; étude de la pénétration, vitesse de course, limitation du laitier.
- e) Les diverses sortes de soudage à l'arc : avec ou sans une électrode enrobée, arc au charbon; longueurs des arcs.
- f) Préparation des tôles pour l'assemblage en V, bout à bout; facteurs influençant l'ouverture de la racine et sa surface.

- g) Distorsion et problèmes de soudage : acier à basse, moyenne et haute teneur en carbone, fonte et métaux non ferreux.
- h) Emploi de dispositifs de fixation et de montage divers pour tenir les pièces et limiter la distorsion.

- i) Essais destructifs et non destructifs des soudures.

4. Exercices de soudage à l'arc électrique

- a) Préparation et fonctionnement des appareils de soudage à courant alternatif et continu; alimentation électrique; choix et réglage de la tension et de l'ampérage en fonction des électrodes et de l'épaisseur des matériaux.

- b) Assemblage des cordons de soudure, soudage en ligne continue, les cordons de soudure étant effectués en sens contraire.
- c) Passes de pénétration et multipasses; soudures en zigzags.
- d) Position des électrodes pour le soudage en surface, la pénétration et les rapports.
- e) Essais des soudures relativement à la formation de grains, la ductilité, l'élasticité et la résistance.
- f) Étude de la fusion, des caniveaux, du chevauchement, des surépaisseurs et de l'adhérence.
- g) Position des pièces pour la production des soudures à recouvrement, bout à bout et en cordon; méthodes de travail.
- h) Soudage en position verticale, à plat ou au plafond.
- i) Soudage des tubes : préparation des bords et méthodes de travail.
- j) Rechargement et réfection des surfaces usées; emploi d'électrodes spéciales.
- k) Soudage des métaux non ferreux; longueur de l'arc, polarité inversée, plaque d'appui, alimentation électrique.

- 1. *Précaution à prendre*
 - a) À la maison, à la ferme.
 - b) Situations dangereuses.
 - c) Respiration artificielle et premiers soins.

- 2. *Règlements de la H.E.P.C. (Commission de l'énergie hydro-électrique).*
Étude du code électrique de la Commission de l'énergie hydro-électrique de l'Ontario; application aux installations électriques en général et aux installations agricoles en particulier.

- 3. *Circuits*
 - a) Étude d'un montage correct bien planifié.
 - b) Sûreté, adaptation aux besoins, capacité, coût.
 - c) Installation du service électrique : évaluation des besoins d'un abonné
planification de l'installation
raccordement au réseau
divers types d'arrivée du courant
lignes souterraines
tableaux électriques
compteurs
mise à la terre.

- d) Études plus poussées des circuits domestiques de l'éclairage, du chauffage et de la force motrice :
dérivations
circuits universels
circuits à trois ou à quatre directions
câblage extérieur
lignes souterraines
installation des moteurs et circuits de commande, emploi des divers types de fils et de conducteurs
utilisation de canalisation rigides et du type E.M.T.
utilisation de garnitures de conduits.

- 4. *Protection des circuits*
 - a) Étude de la capacité et de la charge.
 - b) Les différents types de fusibles.
 - c) Autres systèmes de protection contre les surcharges.

- 5. *Compteurs et appareils de vérification*
L'étude des compteurs et des appareils de vérification est axée sur la mesure fondamentale lors des installations, essais, de l'entretien et des réparations.

6. *Entretien*

- a) Vérification et réparation des appareils d'éclairage, de chauffage et des outillages.
- b) Vérification et réparation des dispositifs à basse tension.
- c) Détection des surcharges, des courts-circuits, des circuits ouverts et des prises de terre.
- d) Réparation des appareils ordinaires, des cuisinières électriques et des chauffe-eau.
- e) Vérification et petites réparations des machines tournantes et de leurs commandes.
- f) Étude approfondie des méthodes de réparation et de l'entretien de l'outillage électrique, des câbles et interrupteurs.
- g) Entretien des batteries d'accumulateurs, des démarreurs d'automobiles, des générateurs et relais.
- h) Entretien et réparation des appareils de chauffage et de refroidissement.
- i) Entretien et réparation des systèmes de chauffage électrique.

7. *Transformateurs*

- a) Principes : spires, tension et courant.
- b) Construction.
- c) Genres.
- d) Application.
- e) Installation simple et entretien.

8. *Éclairage*

- a) Notions générales d'éclairage.
- b) Les appareils d'éclairage.
- c) Caractéristiques d'un bon éclairage; limites minimales de diverses applications.
- d) Mesure de l'éclairage et unités pratiques :
le spectre lumineux
intensité lumineuse en bougies
le lumen
loi de l'inverse du carré.
- e) Sortes d'éclairages :
incandescent
fluorescent
à cathode froide
à vapeur de mercure.

- f) Genres d'appareils d'éclairage, utilisation.
- g) Commandes des appareils susmentionnés :
appareils de gradation à résistance et redresseur au silicium, cellules photo-électriques et minuteries
commandes à distance G.E.
- h) Étude de plans d'éclairage pour maisons et fermes.

9. *Mesures électriques*

- a) On soulignera l'importance du bon emploi, de l'entretien et de l'utilisation appropriée des instruments.
- b) Le galvanomètre d'Arsonval :
composants et fonction.
- c) Les instruments de mesure et leur utilisation :
voltmètre
ampèremètre
ohmmètre
wattmètre
le kilowatt-heure.
- d) Mesure du courant.

10. *Les moteurs (et générateurs) à courant continu*

- a) Principe du moteur.
- b) Les différents types de moteurs à courant continu, connexion, composants et fonctions.
- c) Caractéristiques des moteurs shunt, série et à excitation composée.
- d) Contrainte de l'équipement agricole à courant continu et des véhicules automobiles.
- e) Entretien d'un moteur à courant continu :
roulements
commutateur
dispositifs à balais.

11. *Moteurs à courant alternatif*

- a) Principe du moteur.
- b) Les moteurs à courant alternatif :
connexion, composants et fonctions.
- c) Types :
synchrone
à enroulement en court-circuit
universel
à phase auxiliaire, d'induction,
à condensateur
à répulsion-induction.

- d) Choix du moteur et utilisation.
- e) Entretien des moteurs à courant alternatif.

12. *Relais*

- a) Principe, construction, types, utilisation.
- b) Relais de matériel automobile.
- c) Relais d'éclairage G.E.

13. *Petits groupes électrogènes*

- a) Principe du générateur.
- b) Générateurs agricoles actionnés à l'essence-diesel.
- c) Modèles divers de systèmes de secours.
- d) Inverseurs manuels et automatiques.
- e) Installation et entretien d'un groupe de secours.

Références

Belle-Isle, J.-G.-Gérald. *Dictionnaire technique général anglais-français*. Québec, Bélisle Éditeur, Inc., 1970.

Électrotechnique. Bulletin de terminologie n^o 151. Ottawa, Secrétariat d'État, Information Canada, février 1974.

